

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281421
(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int.Cl. G02B 5/02
G02B 5/08
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 2000-097894

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD
NIPPON PAINT CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2000

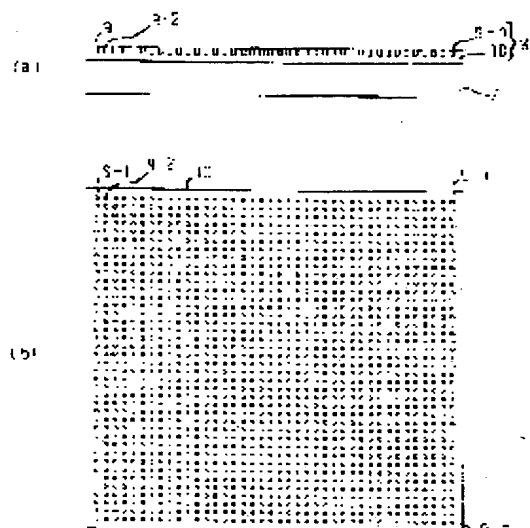
(72)Inventor : IMOTO KATSUYUKI
SUMIYOSHI IWAO

(54) REFLECTOR WITH LIGHT DIFFUSING LAYER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflector with light diffusing layer which can perform uniform illumination with little unnecessary reflection of light.

SOLUTION: The reflector with a light diffusing layer is constituted from a light reflection plate 7 and a light diffusing layer 8. The layer 8 consists of a polysilane layer 10 formed on the light reflection plate 7 and sol solidified parts 9-1 to 9-n consisting of a large number of minute volumes of metal oxides dispersed in or on the polysilane layer 10. By this constitution, generation of unnecessary reflection due to an air layer present between the light reflection plate 7 and the light diffusing layer 8 or due to difference in the refractive index between the light reflection plate 7 and the light diffusing layer 8 can be greatly decreased, as well as decrease in the intensity of light can be prevented. Since light is scattered by the sol solidified part 9-1 to 9-n, uniform illumination can be performed. By forming the light reflection plate 7 and the light diffusing layer 8 in one body, variance in the performance of devices during manufacture of the display device can be decreased and compact fabrication is possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-281421
(P2001-281421A)

(43)公開日 平成13年10月10日(2001.10.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト [*] (参考)
G 02 B 5/02		G 02 B 5/02	B 2 H 0 4 2
	5/08		5/08
G 02 F 1/1335	5 2 0	G 02 F 1/1335	5 2 0
G 09 F 9/00	3 2 4	G 09 F 9/00	3 2 4
			5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号	特願2000-97894(P2000-97894)	(71)出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(22)出願日	平成12年3月30日(2000.3.30)	(71)出願人	000230054 日本ペイント株式会社 大阪府大阪市北区大淀北2丁目1番2号
		(72)発明者	井本 克之 茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立 電線株式会社オプトロシステム研究所内
		(74)代理人	100068021 弁理士 絹谷 信雄

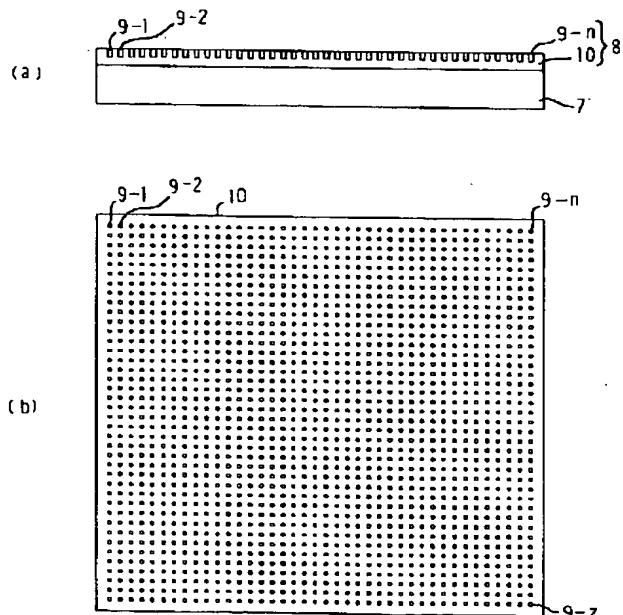
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光拡散層付き反射板

(57)【要約】

【課題】 不要な光反射が少なく、均一な照明を行える光拡散層付き反射板を提供する。

【解決手段】 光拡散層付き反射板光を光反射板7と、光反射板7上に形成されたポリシラン層10及びポリシラン層10の表面か、あるいは中に多数個分散された微小体積の金属酸化物からなるゾル固定部9-1～9-nを有する光拡散層8とで構成することにより、光反射板7と光拡散層8との間に空気層が介在したり、光反射板7と光拡散層8との間の屈折率の違いによる不要な反射光の発生が大幅に低減し、光強度の低下も抑えられる。また、ゾル固定部9-1～9-nにより光が散乱されるので均一な照明を行うことができる。光反射板7と光拡散層8とが一体的に形成されているので、表示装置を構成する際のそれぞれの装置間での性能ばらつきが小さくなり、コンパクトな実装を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光反射板と、該光反射板上に形成された低屈折率層及び該低屈折率層の表面か、あるいは中に多数個分散された高屈折率領域からなる光拡散層とを備えたことを特徴とする光拡散層付き反射板。

【請求項2】 上記高屈折率領域は上記低屈折率層の深さ方向に対して伸びると共に面方向に一様に分布している請求項1に記載の光拡散層付き反射板。

【請求項3】 光反射板と、該光反射板上に形成された高屈折率層及び該高屈折率層の表面か、あるいは中に多数個分散された低屈折率領域からなる光拡散層とを備えたことを特徴とする光拡散層付き反射板。

【請求項4】 上記低屈折率領域は上記高屈折率層の深さ方向に対して伸びると共に面方向に一様に分布している請求項3に記載の光拡散層付き反射板。

【請求項5】 上記光拡散層は少なくとも2層構造である請求項1から4のいずれかに記載の光拡散層付き反射板。

【請求項6】 上記光反射板はポリマ材料のシートで形成されている請求項1から5のいずれかに記載の光拡散層付き反射板。

【請求項7】 上記光反射板の形状は平面状か、あるいは湾曲面状である請求項1から6のいずれかに記載の光拡散層付き反射板。

【請求項8】 上記光拡散層の低屈折率層がポリシランからなり、上記高屈折率領域が微小体積の金属酸化物からなる請求項1から7のいずれかに記載の光拡散層付き反射板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光拡散層付き反射板に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、パソコン、携帯電話、携帯情報端末、カーナビゲーション機器等に液晶表示装置が大々的に普及している。また、大画面表示装置としてプラズマディスプレイ装置が実用化されつつある。このような表示装置には画面照明用として、1個あるいは2個の光源からの光を画面に均等に、かつ明るく照明するために、光反射板や光拡散板が設けられている。さらに、主に屋外で使用することの多い携帯用情報端末機器やビデオカメラ等においては、図9に示すように、反射型方式の照明方法が用いられる。

【0003】 図9は従来の照明方法の概念図である。

【0004】 同図において、外部の光（日光、室内光、発光ダイオードの光等）3-1、3-2を光反射板1で反射させて反射光5を液晶セル2を通して取出す方式が用いられている。液晶セル2の上方側には光を均一に拡散させるための光拡散板（図示せず。）が設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の光反射板及び光反射板と光拡散板とを用いた照明方法には以下のような問題がある。

【0006】 (1) 図9に示した構成において、反射光5を少ない減衰量で前方側6へ伝搬させるには、光反射板1の反射率をできるだけ高くしなければならない。そのため、光反射板1の表面は鏡面状態に仕上げられている。しかし、外部光3-1、3-2の入射方向は使用環境条件によって常に異なるので、反射光5も方向性を有して前方側6の光強度分布にむらを生じさせる。

【0007】 (2) (1)に示した問題点を解決するために液晶セル2の表面側に光拡散板（図示せず。）が設けられているが、外部光3-1、3-2が光拡散板の入射面で反射・拡散を生じること、液晶セル2の表面及び裏面で反射が生じること、光反射板1の表面で反射が生じること等少なくとも3箇所で不要な反射光が生じ、前方側6への反射光5の光強度の低下を余儀なくさせられている。また、個別部品をハイブリッド実装しているため実装コストが高くなること、各々の部品間の空隙部での屈折率の違いや各々の部品の屈折率の違いによって不要な光反射損失が生じる。

【0008】 そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、不要な光反射が少なく、均一な照明を行える光拡散層付き反射板を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明の光拡散層付き反射板は、光反射板と、光反射板上に形成された低屈折率層及び低屈折率層の表面か、あるいは中に多数個分散された高屈折率領域からなる光拡散層とを備えたものである。

【0010】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射板の高屈折率領域は低屈折率層の深さ方向に対して伸びると共に面方向に一様に分布していてもよい。

【0011】 本発明の光拡散層付き反射板は、光反射板と、光反射板上に形成された高屈折率層及び高屈折率層の表面か、あるいは中に多数個分散された低屈折率領域からなる光拡散層とを備えたものである。

【0012】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射板の低屈折率領域は高屈折率層の深さ方向に対して伸びると共に面方向に一様に分布していてもよい。

【0013】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射板の光拡散層は少なくとも2層構造であってもよい。

【0014】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射板の光反射板はポリマ材料のシートで形成されていてもよい。

【0015】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射板の光反射板の形状は平面状か、あるいは湾曲面状であってもよい。

【0016】 上記構成に加え本発明の光拡散層付き反射

板の光拡散層の低屈折率層がポリシランからなり、高屈折率領域が微小体積の金属酸化物からなっていてよい。

【0017】本発明の光拡散層付き反射板によれば、従来の問題の一つであった、光反射板と光拡散板との間の空気層の介在や光反射板の屈折率と光拡散板の屈折率との違いによる不要な反射光が大幅に低減され、光強度の低下も抑えることができる。また、光反射板に光拡散層が一体的に形成されているので、部品数が減少し、表示装置を構成する際の低コスト化が図れる。

【0018】また、金属酸化物を有するゾル固着部として、Si、Zn、Ti、Ge、Al等の金属酸化物ゾルを用いることができるので、ポリシラン層の屈折率に比して極めて高い屈折率を実現することができる。すなわち、屈折率差の大きい光拡散層が実現できることから、光を広い領域に均一に拡散させることができるようになる。

【0019】本発明の光拡散層付き反射板によれば、光拡散層を少なくとも2層積層することにより、屈折率変化の大きい光拡散層が多層状になるので、さらに光を均一に拡散させることができる。

【0020】本発明の光拡散層付き反射板によれば、ゾル固着部をポリシラン層の深さ方向に対して伸びると共に面方向に一様に分布させ、屈折率をポリシラン層より高くすることによって、より薄い拡散層でさらに一層の均一な光拡散を行うことができる。また、光拡散層の薄層化によって装置の薄型化、軽量化、低コスト化を期待することができる。

【0021】本発明の光拡散層付き反射板によれば、光反射板をポリマ材料のシートによって形成することにより、光拡散層付き反射板を用いた照明装置の、より薄型化、軽量化を図ると共に、曲面状に形成することができ、種々の形状に適用することができる。

【0022】本発明の光拡散層付き反射板によれば、光拡散層付き反射板の形状を平面状か湾曲面状にすることにより、適用範囲を広げることができ、特に移動体用表示装置のように曲面を有する表示部を実現するのに適している。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0024】図1(a)は本発明の光拡散層付き反射板の一実施の形態を示す断面図であり、図1(b)は図1(a)の上面図である。

【0025】本光拡散層付き反射板は、光反射板(光反射フィルム)7と、光反射フィルム7の上に形成された光拡散層8とで構成されたものである。

【0026】光反射フィルム7は、例えばポリエチレン、ポリイミド等のポリマフィルム上にAlのような高反射率の金属薄膜層を形成したもの用いる。このポリ

マフィルム以外にガラス板や極薄のAlフィルム板を用いてよい。

【0027】光拡散層8は低屈折率層(ポリシラン層)10及びポリシラン層10の中に多数個の微小体積の金属酸化物を有する高屈折率領域(ゾル固着部)9-1~9-z(直径数μmから十数μm)とで構成されている。このゾル固着部9-1~9-zの屈折率はポリシラン層10の屈折率よりも十分に高い値を有している。

【0028】ゾル固着部9-1~9-zは数μm~数十μmの間隔で設けられ、その表面形状は図では円形であるがこれ以外に、楕円形、多角形、星型等いずれの形状であってもよい。ゾル固着部9-1~9-zは図では光拡散層8の表面近傍に浅く設けられているが、これ以外に、光拡散層8の深さ方向に貫通させるようにしてもよい。

【0029】このように光拡散層8は低屈折率のポリシラン層10の中に高い屈折率のゾル固着部9-1~9-zのように多数個(図では1521個であるが限定されない。)に分散させ、かつそれぞれのゾル固着部9-1~9-zの表面積を光源の波長を考慮に入れて数μm²から数十μm²の範囲の微小領域にすることによって光拡散層8の表面、内部及び裏面での光源の光の拡散を均一にするようにしたものである。

【0030】本光拡散層付き反射板は、光反射フィルム7の表面上に光拡散層8が一体に形成されているので、不要な反射による光強度の低下を抑えることができる。光反射フィルム7の厚さは数十μmから1mmの範囲内が好ましく、光拡散層8の厚みも十数μmから数百μmの範囲内が好ましい。

【0031】次に光反射フィルム7の表面上にポリシラン層10及び金属酸化物を有するゾル固着部9-1~9-zの製造方法について説明する。

【0032】(1)光反射フィルム7の表面上にポリシランを塗布してポリシラン層10を形成する。

【0033】(2)ポリシラン層10の上に所望のパターン形状の描かれたフォトマスク(図示せず。)を配置し、そのフォトマスクの上から紫外線(波長250nm~350nm)の光を照射する。

【0034】(3)ポリシラン層10の形成された光反射フィルム7を、金属酸化物の微粒子を含むゾル水溶液(図示せず。)に浸漬する。

【0035】(4)ゾル水溶液から光反射フィルム7を取出して水洗する。

【0036】(5)光反射フィルム7を加熱乾燥する(約120℃)。

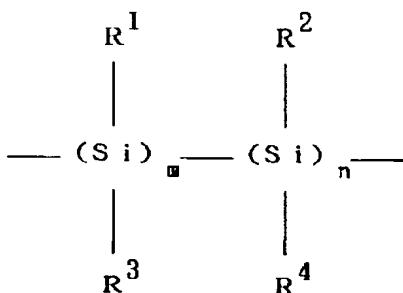
【0037】(6)乾燥した光反射フィルム7を焼成する(約250℃~300℃)ことにより、ポリシラン層10と、金属酸化物を有するゾル固着部9-1~9-zとが形成される。

【0038】ここで、使用するポリシランは化1式で表

される。

【0039】

【化1】



【0040】但し、化1式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 はそれぞれ独立して水素、置換もしくは無置換の脂肪族炭化水素基、置換もしくは無置換の脂環式炭化水素基及びアルコキシリル基からなる群より選択される基であり、 m 及び n は「0」以上の整数である。化1式で表される鎖状ポリシランか、あるいは隣接する S_i 原子との結合数が「3」または「4」である S_i 原子を含んだネットワーク状ポリシランである。

【0041】これらの化合物は単独で有機溶剤に溶かして使用してもよく、感光性を向上させるため特開平7-1114188号公報に記載されている光ラジカル発生剤や酸化剤及び特開平8-262728号公報に記載されているシリコーン化合物を適宜配合して使用してもよい。またフォトマスクを介して紫外線を照射する場合、ポリシランの主鎖である S_i-S_i 結合からシラノールに変換する際に必要な酸素が十分に供給されるよう特開平11-65124号公報に記載のフォトマスクとポリシラン表面にギャップを設けた後、照射する方法を用いてよい。

【0042】ここで、使用する金属酸化物ゾル溶液は、金属のアルコキシド、アセチルアセトナート、酢酸塩等をアルコール等の溶媒で溶液化し、酸または塩基等の触媒を用いて縮合反応させることにより得られる。

【0043】本発明ではこの金属酸化物ゾル溶液は無色であることが望ましいことから、 S_i 、 Zr 、 Ti 、 Ge 、 Al 等の金属酸化物ゾルが最適である。これらの元素は単独で使用してもよく、2種類以上の金属酸化物が存在するゾルを作製してから使用してもよい。さらに、上述したゾルにBやPを含む屈折率制御用の微粒子（粒径は数百nm以下）やカチオン性の水溶性組成物を加えてよい。例えばポリシランとしてポリメチルフェニルシランを用い、金属酸化物を有するゾル固着部にアルミニナゾルを用いた場合にはその屈折率を1.74程度にすることができ、ポリシラン層10の屈折率1.62に比して比屈折率差△が約7%の高比屈折率差型の光拡散層8を得ることができた。この比屈折率差△はアルミナの添加量で1%から10%の範囲で調節することができ

る。

【0044】図2は本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図である。

【0045】図1に示した実施の形態との相違点は、光拡散層を2層構造にした点である。

【0046】すなわち、本光拡散層付き反射板は、光反射フィルム7の表面上に二つの光拡散層8-1と光拡散層8-2とを積層した構成であり、光拡散層8-1、8-2の高屈折率領域9-1～9-nと高屈折率領域9a-1～9a-nとが互いに深さ方向で重ならないように形成されている。このように光拡散層8-1、8-2を積層することによって光の拡散をより均一にすることができる。

【0047】光拡散層は図では2層であるが、これ以外に、3層以上の多層状に積層してもよく、多層化することによりさらに光の拡散効果を向上させることができる。

【0048】図3は本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図である。

【0049】図2に示した実施の形態との相違点は、反射板の形状が平面状ではなく湾曲面状である点である。

【0050】すなわち、本光拡散層付き反射板は、曲面状の光反射板7aと、光反射板7a上に形成された低屈折率のポリシラン層10a-1と、ポリシラン層10a-1の表面（あるいは中）に多数個分散された微小体積の金属酸化物からなる高屈折率のゾル固着部9c-1～9c-nを有する光拡散層8a-1と、光拡散層8a-1の上に形成されポリシラン層10a-2の表面（あるいは中）に多数個分散された微小体積の金属酸化物からなるゾル固着部9b-1～9b-nを有する光拡散層8a-2とで構成されている。ゾル固着部9b-1～9b-n、9c-1～9c-nは本実施の形態では半球状に形成されているが、これに限定されるものではなく円錐状でも角錐状でもよい。

【0051】本湾曲面状の光拡散層付き反射板は、例えば自動車内のディスプレイ用に好適である。

【0052】図4～図6は高屈折率領域の部分断面図である。

【0053】図4に示した高屈折率領域9の形状は低屈折率層10の厚さ t に対してその表面から深さ t_1 まで略垂直に形成した構成である。深さ t_1 としては $10\mu m$ から数十 μm の値であるので、深さ t_1 の値は数 μm から十数 μm の範囲から選択するのが、光の拡散を光拡散層内でより均一に行うことができる。高屈折率領域9の幅 d は数 μm から十数 μm の範囲が好ましく、高屈折率領域9間の間隔 s も数 μm から十数 μm の範囲が好ましい。但し、理想的には幅 d も間隔 s もできるだけ小さい値、すなわち光源の波長レベルの値が好ましいが現状の作製技術では数 μm から十数 μm にせざるを得ない。

【0054】図5に示した高屈折率領域9は低屈折率層10の厚さ t 方向に対して先細り形状に形成した例であ

る。このような形状は製法上容易に作ることができる。例えば、低屈折率層10内に高屈折率のドーパントイオンをイオン打ち込み、イオン注入等の方法でドープすることによって形成することができる。

【0055】図6に示した高屈折率領域9の形状は半球状のものであり、これは低屈折率層10内に高屈折率のドーパントを熱拡散によって形成することができる。

【0056】図7(a)は本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図であり、図7(b)は図7(a)の上面図である。

【0057】図1(a)、(b)に示した実施の形態との相違点は、高屈折率領域と低屈折率層とを逆にした点である。

【0058】すなわち、本光拡散層付き反射板の光拡散層8は高屈折率層9内に低屈折率領域10-1～10-zを分散配置したものである。このような光拡散層付き反射板においても図1(a)、(b)に示した光拡散層付き反射板と同様の効果が得られる。

【0059】図1(a)、(b)～図7(a)、(b)に示した光拡散層8の形成方法としては、種々の方法によって実現することができる。例えば、フォトブリーチング用のポリマ材料を光反射フィルム7上に予めコーティングしておき、そのフォトブリーチング用ポリマ材料の上に、図1(b)に示した上面図パターンの描かれたフォトマスクを配置し、そのフォトマスクの上から紫外光(UV光)を照射することにより、UV光の照射されたフォトブリーチング用ポリマ材料部の屈折率が低下することにより得られる。その屈折率の低下の度合いはUV光のエネルギーにより制御できる。また屈折率が変化した層の深さ方向の屈折率もUV光のエネルギーで制御することができる。さらに光反射フィルム7の上には予め通常の低屈折率(あるいは高屈折率)のポリマ層をコーティングしておき、そのポリマ層の上にフォトブリーチング用ポリマ層を形成してもよい。

【0060】図1(a)、(b)～図7(a)、(b)に示した光拡散層8の表面にはポリマ保護層(例えばUV光カット層、UV光吸収層、酸素浸入抑圧層、吸湿抑圧層、屈折率整合層あるいは光源光に対する反射防止層等)を形成してもよい。

【0061】図8は本発明の光拡散層付き反射板を用いて構成した表示装置の概略構成図である。

【0062】すなわち、光反射フィルム7上に一体化された光拡散層8の上に液晶セル2を配置し、その液晶セル2の上に表示部11を設けた構成である。

【0063】このような構成により、均一な照明を行うことができる。

【0064】以上において本発明の光拡散層付き反射板によれば、

(1) 従来問題であった、光反射板と光拡散板との間の空気層の介在や、光反射板の屈折率と光拡散板と屈折率と

の違いによる不要な反射光が大幅に低減され、光強度の低下を抑えることができる。また、光反射板に光拡散層が一体的に形成されているので、表示装置を構成した際のそれぞれの装置間での性能ばらつきが小さくなることと、コンパクトな実装ができるので低コスト化が図れる。

【0065】(2) 光拡散層を積層することにより、光をより均一に拡散させることができる。

【0066】(3) 光拡散層付き反射板をポリマ材料で構成することができるので、装置の軽量化を図ることができると共に、曲面状に曲げて使用することができるので、例えば自動車の表示装置のような曲面を有する表示装置や携帯電話の表示装置等幅広く使用することができる。

【0067】(4) 表示装置を少ない部品数で低コストに実現することができる。

【0068】(5) 光拡散層のポリシラン層と金属酸化物を有するゾル固着部との比屈折率差を7%近くまで高くすることができる。より薄い光拡散層でより均一に光拡散を行うことができる。

【0069】(6) ポリマ材料で構成した光反射板のポリマの屈折率と光拡散層の屈折率を略等しい値に設定することができるので、各層間での不要な反射による損失を低減することができる。

【0070】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を發揮する。

【0071】不要な光反射が少なく、均一な照明を行える光拡散層付き反射板の提供を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の光拡散層付き反射板の一実施の形態を示す断面図であり、図(b)は(a)の上面図である。

【図2】本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図である。

【図3】本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図である。

【図4】高屈折率領域の部分断面図である。

【図5】高屈折率領域の部分断面図である。

【図6】高屈折率領域の部分断面図である。

【図7】(a)は本発明の光拡散層付き反射板の他の実施の形態を示す断面図であり、(b)は(a)の上面図である。

【図8】本発明の光拡散層付き反射板を用いて構成した表示装置の概略構成図である。

【図9】従来の照明方法の概念図である。

【符号の説明】

7 光反射板(光反射フィルム)

8 光拡散層

9-1～9-n ゾル固着部(高屈折率領域、高屈折率

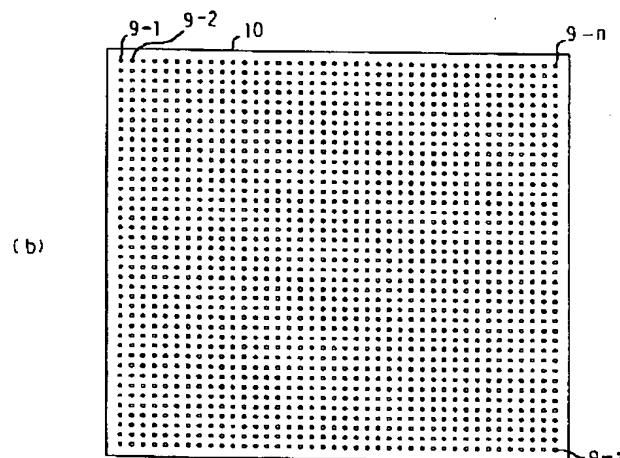
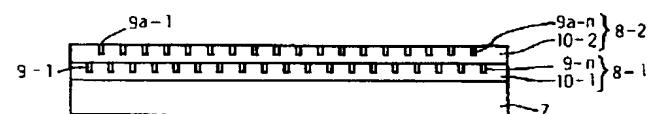
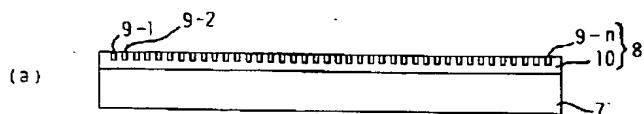
層)

9

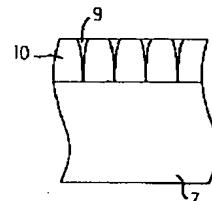
10

10 ポリシラン層(低屈折率層、低屈折率領域)

【図1】



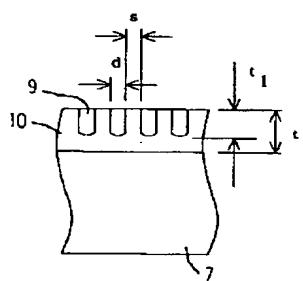
【図5】



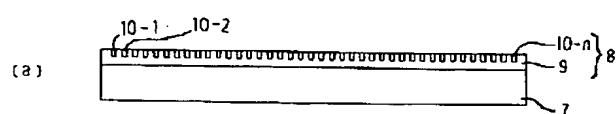
【図3】



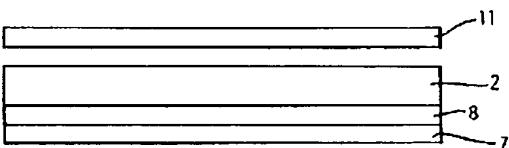
【図4】



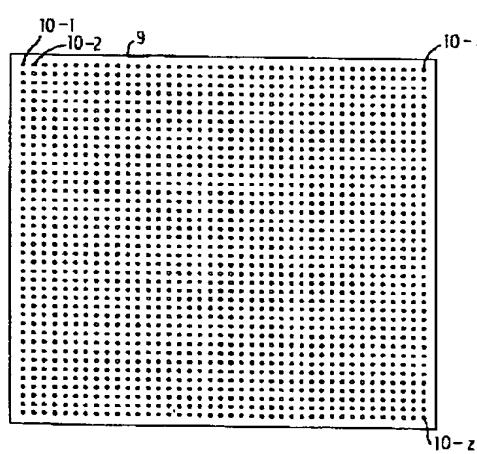
【図7】



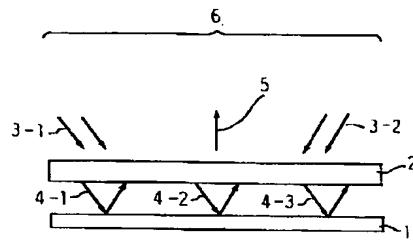
【図8】



(b)



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 住吉 岩夫
大阪府寝屋川市池田中町19番17号 日本ペ
イント株式会社内

F ターム(参考) 2H042 BA02 BA12 BA15 BA20
2H091 FA16Z FB06 LA03
5G435 AA02 BB12 BB16 FF02 FF03
FF06 GG16 HH02 KK07